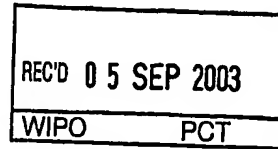


Rec'd PCT/PTO 21 JAN 2005

PCT/03/08424

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



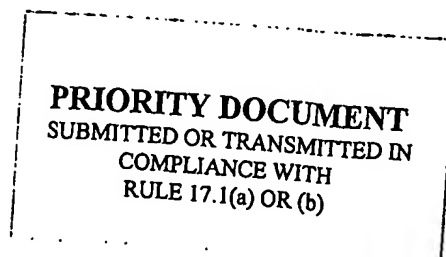
## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 34 541.4  
**Anmeldetag:** 30. Juli 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Continental Teves AG & Co oHG,  
Frankfurt am Main/DE  
**Bezeichnung:** Hauptzylinder-Behälter-Einheit  
**IPC:** B 60 T 11/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Januar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust



A 9161  
06/00  
EDV-L

Continental Teves AG & Co. oHG

26.07.2002  
GP/PT  
P 10480

H. von Hayn  
J. Schonlau  
M. Rüffer  
W. Ritter  
M. Klimes  
T. Queißer

### Hauptzylinder-Behälter-Einheit

Die Erfindung betrifft eine Hauptzylinder-Behälter-Einheit eines Bremssystems für Kraftfahrzeuge. Bei Hauptzylindern tritt das Problem auf, daß der beim Betätigen des Hauptzylinders zu überwindende Leerweg relativ groß ist, d. h. der Fahrer eines Fahrzeuges muß das Bremspedal relativ weit niederdrücken, bevor es zu einer Druckerhöhung in der Bremsanlage und damit zur gewünschten Bremsung kommt. Der Grund für diesen sich bei einer Betätigung ergebenden, relativ langen Leerweg liegt vor allem darin, daß die Druckkolben in dem Hauptzylinder, ausgehend von einer Ruhestellung, in der sich die Druckkolben bei beginnender Betätigung befinden, relativ weit in Betätigungsrichtung verschoben werden müssen, bevor die Fluidverbindung zwischen dem Vorratsbehälter für das Fluid und den im Hauptzylinder vorhandenen Druckkammern unterbrochen wird. Bevor diese Fluid-Verbindung nicht unterbrochen ist kann in den Druckkammern des Hauptzylinders kein nennenswerter Druck aufgebaut werden. Grundsätzlich ist jedoch ein möglichst geringer Leerweg erwünscht, denn damit wird ein schnelles Ansprechen der Bremsanlage sichergestellt und dem Fahrer wird das Gefühl vermittelt, daß seine Bremsanlage gut funktioniert.

Aus der DE-OS 1 9653270 ist es bekannt, die Fluid-Verbindung zwischen Druckkammer und Behälter mittels eines Ventils zu verschließen, welches von dem Kolben des Zylinder das angesteuert

- 2 -

wird. Hierzu wirkte der Kolben mechanisch auf einen Stößel ein.

Aus der DE-OS 19813494 ist es bekannt in den Kolben des Zylinders eine Drosselung einzufügen, durch welche der Strömung von der Druckkammer zu dem Behälter ein beachtlicher Widerstand entgegengesetzt wird, die dadurch entsteht, daß der Kolben mittelbar oder unmittelbar durch Fußkraft in den Zylinder geschoben wird. Die Drosselung wirkt bereits in der Anfangsphase einer in Betätigungsrichtung erfolgenden Verschiebung des Druck-Kolbens (in der die Fluidverbindung noch nicht unterbrochen ist) einem Entweichen des Druckmittels aus der Druckkammer in den Behälter entgegen und ermöglicht auf diese Weise schon in einem sehr frühen Stadium der Betätigung einen nennenswerten Druckaufbau in der Druckkammer. Die bekannte Konstruktion ist nur für Plunger-Kolben anwendbar und darüber hinaus für geregelte Bremssysteme ungeeignet, bei denen eine Bremswirkung ohne Betätigung des Bremspedals möglich sein soll. In diesen Fällen ist es notwendig, daß eine Pumpe ohne Betätigung des Kolbens von dem Behälter über die Druckkammer mit Druckmittel versorgt werden kann (ASR, ESP) oder das unter hohen Druck stehendes Druckmittel über die Druckkammer in den Behälter abgelassen werden kann (ABS, ASR, ESP).

Die Erfindung geht daher aus von einer Hauptzylinder-Behälter-Einheit der sich aus dem Oberbegriff des Hauptanspruches ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es eine Hauptzylinder-Behälter-Einheit zu beschreiben, die einen sehr kurzen Leerweg besitzt und welche darüber hinaus noch für geregelte Bremssysteme einsetzbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch die aus dem kennzeichnenden Teil

- 3 -

des Hauptanspruches ersichtliche Merkmalskombination.

Durch den Widerstand wird erreicht, daß bei einer Bewegung des Kolbens von Anfang an, also bei niedrigen positiven Druckgefälle von der Druckkammer zum Behälter hin, ein Druck in der Druckkammer aufgebaut wird. Der Druckaufbau beginnt also nicht erst dann, wenn der Verbindungsweg zwischen Druckkammer und Behälter durch den Kolben selbst verschlossen wird. Andererseits wird das Ansaugen vom Behälter durch eine Pumpe für den Fall eines geregelten Bremseneingriffs (ohne Betätigung der Fußkraft), beispielsweise bei dem Eingreifen von ASR oder ESP nicht behindert, da in diesem Fall das Mehrfachventil ebenfalls öffnet. Das ist besonders wichtig bei niedrigen Temperaturen, bei denen der Strömungswiderstand ohne dies recht hoch ist. Man erhält durch den erfindungsgemäßen Aufbau also ein Bremssysteme mit sehr kleinem Leerweg welches darüber hinaus für eine Regelung des Bremssystems geeignet ist, bei der der Fahrer das Bremspedal nicht betätigt.

Bei Eingreifen der ABS-Regelung soll andererseits der auf der Bremse liegende Druck recht schnell vermindert werden können. Hierzu empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Verwendung der Merkmale nach Anspruch 2.

Um bei einem niedrigen positiven Druckfälle zwischen Druckkammer und Ausgleichsbehälter einen hohen Strömungswiderstand zu haben ist es sinnvoll hier ein geeignetes Ventil einzusetzen. Eine besonders einfache Lösung erhält man hierfür durch Anwendung der Merkmale nach Anspruch 3. Das erfindungsgemäße Mehrwegventil kommt also zum Sperren des niedrigen positiven Druckgefälles ohne einen besonderen Ventilkörper aus und vermeidet somit die hierdurch möglicherweise auftretenden mechanischen Probleme.

An sich ist es möglich das Mehrfachventil an einer beliebigen Stelle des Verbindungsweges zwischen Druckkammer und Behälter einzufügen. In Weiterbildung der Erfindung wird hierzu die Anwendung der Merkmale nach Anspruch 4 empfohlen. Man legt das Mehrfachventil also in den Bereich der Schnittstelle zwischen Zylinder und Behälter. Der Grund hierfür liegt darin, daß von der Druckkammer mehrere Wege zu dem Behälter führen etwa das Schnüffelloch und die Nachlaufbohrung. Gegebenenfalls läuft die Verbindung über ein Zentralventil im Kolben und die Nachlaufbohrung. In dem Anschlußbereich zwischen Hauptzylinder und Behälter laufen diese Wege aber zusammen, so daß das Mehrfachventil auf jeden Fall wirksam ist unabhängig über welchen Weg die Strömung verläuft. Dabei ist es besonders zweckmäßig die Merkmale nach Anspruch 5 anzuwenden. Die Erfindung ist auch als Auslaufschutz für den Behälter gut geeignet. Das gilt insbesondere bei einer Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 5.

Einen besonders einfachen Aufbau für das Mehrfachventil zeigt die Merkmalkombination nach Anspruch 7. Danach dient der Ventilsitz des ersten Ventils gleichzeitig als Ventilkörper für ein zweites Ventil. Entsprechend der Weiterbildung nach Anspruch 8 kann der Ventilkörper zur Aufnahme der Drossel nach Anspruch 2 dienen oder zumindest den gedrosselten Weg zum Teil begrenzen, etwa indem eine Nut in den Rand oder eine Bohrung längs der Mittellinie des Ventilkörper eingefügt ist.

Es kann statt dessen aber auch eine entsprechende Öffnungen den Ventilsitz wie in Fig. 4 gezeigt oder in den Dichtsitz als durchgehende Grenzfläche zwischen Ventilkörper und Ventilsitz eingefügt werden.

Einen besonders einfachen Aufbau der einzelnen Ventile des Ventilkörpers geben die Merkmale nach Anspruch 9 und 10 an.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen

Figur 1 in skizzierter Form einen mit einem Booster verbundenen Hauptzylinder, der mit einem Behälter versehen ist,

Figur 2 die schematische Darstellung eines in Figur 1 angedeuteten Mehrfachventils,

Figur 3 ein erstes Ausführungsbeispiel für ein geeignetes Mehrfachventil,

Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel für ein geeignetes Mehrfachventil,

Figur 5 ein drittes Ausführungsbeispiele für ein geeignetes Mehrfachventil

Figur 6 ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 geändertes sechstes Ausführungsbeispiel und

Figur 7 in herausgebrochener Darstellung eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel nach Figur 6.

In Figur 1 ist der Hauptzylinder 1 mit einem Bremskraftverstärker (Booster) 2 verbundenen. Ein Ausgleichsbehälter 3 ist mit seinen zwei nicht näher dargestellten Anschlußstutzen an den Hauptzylinder angeschlossen. In jeden der beiden Anschlüsse ist ein Mehrfachventil 4 eingefügt. Das Mehrfachventil 4 besitzt, wie in Figur 2 dargestellt eine Drossel 5, ein erstes Ventil 6, welches bei niedrigen negativen Druckgefälle öffnet und ein zweites Ventil 7, welches bei hohen in positive Richtung weisenden Druckgefälle

öffnet und welches mittels einer Feder 8 erheblich vorgespannt ist.

In Figur 3 ist ein Mehrfachventil 4 gezeigt, welches in einen Anschlußstutzen des Behälters 3 eingesetzt werden kann. Im Inneren des Mehrfachventils 4 ist unter Vorspannung der Feder 8 ein verschiebbarer Ventilsitz 10 angeordnet. Der Ventilsitz 10 ist mit Durchgangsöffnungen 12 versehen, die durch einen Ventilkörpers 13 bei schon geringem positiven Druckgefälle verschließbar sind. Bei negativem Druckgefälle öffnet sich der Ventilsitz 13 und läßt über den Hauptzylinder Druckmittel in Saugrichtung (Pfeil S) strömen, so daß beim vom Fahrer unabhängigen Eingriff des Bremssystems leicht Druckmittel in die Pumpe gelangen kann. Die Drossel-Bohrung 5 ist so eng gewählt, daß beim Druckaufbau in der Druckkammer nur wenig Druckmittel zum Behälter in Richtung des Pfeiles D strömen kann. Bei hohen Druck in Richtung des Pfeiles D wird der Ventilsitz 10 so weit angehoben, daß Druckmittel über den Zugang 14 und den Nut-Kanal 15 strömen kann, um beispielsweise schnell den Druck von den Radbremsen nehmen zu können (ABS).

In Figur 4 ist der gedrosselte Weg 5 an die äußere Mantelfläche des Ventilsitzes 10 gelegt, indem dort eine geeignete Nut eingefügt ist. Der Ventilsitz 10 dient für beide Ventile als Ventilsitz. Dabei werden einmal die Ventilkörper 13 in Weg in positive Richtung versperren und bei kleinem negativen Druckgefälles öffnen, während bei hohen Druck in positive Richtung über den Einlaß 14 der Stößel 16 angehoben wird und den Weg in Richtung des Pfeiles D freigibt.

In Figur 5 ist der Anschlußstutzen 18 des Behälters 19

- 7 -

dargestellt. Die Drossel wird durch ein Gewebe 20 gebildet, welches einen großen Strömungswiderstand aufweist. Der dem Ventilkörpers 13 in Figur 4 entsprechende Ventilkörper in Figur 5 wird durch eine Dichtlippe 21 gebildet, die den Weg durch die Öffnungen 22 in den Ventilsitz 10 versperrt und bei niedrigen negativen Druckgefälles öffnet. In umgekehrter Richtung kann ebenfalls eine Dichtlippe 25 den Weg in positive Richtung versperren wie dies beispielsweise in Figur 6 gezeigt ist.

In dem Beispiel nach Figur 5 werden die Öffnungen 22 durch eine Blattfeder 24 verschlossen. Dichtlippe 21 und Blattfeder 24 sind nun derart geschnitten, daß der eine Teil der Öffnungen 22 von oben und der andere Teil der Öffnungen 22 von unten frei zugänglich ist während in das andere Ende dieser Öffnungen jeweils durch die Blattfeder oder die Dichtlippe verschlossen ist. Die Federkonstanten beziehungsweise der zur Öffnung benötigte Druck ist in positive Richtung sehr viel größer als in negativer Richtung.

Dieses Prinzip ist in Figur 6 und 7 erkennbar. Man sieht, daß die untere Dichtlippe sehr viel dünner und länger ist als die obere Dichtlippe. Damit ist die obere Dichtlippe sehr viel steifer als die untere Dichtlippe, wodurch die zugeordneten Öffnungen bei unterschiedlichem Druck geöffnet werden.

In Fig. 7 ist ein Ausschnitt auf Inseln aus permeablem Material, die zwischen Stegen aus Kunststoff liegen, aus welchem der Ventilsitz 10 gebildet ist.

Die Erfindung läßt sich somit kurz wie folgt beschreiben.  
Gewünscht wird die Erzeugung eines Überdrucks im THz bevor die



- 8 -

Zentralventile durch entsprechenden Hub geschlossen werden mit der Folge, dass während diesen Hubes das Bremsflüssigkeitsvolumen für die Bremsanlage zur Verfügung steht und nicht ungenutzt in den Bremsflüssigkeitsbehälter strömt. Der Vorteil ist eine Leerwegsverkürzung am Bremspedal. Dies geschieht mittels zweier Ventile (siehe Schaltbild in Figur 2), die vorzugsweise zwischen Bremsflüssigkeitsbehälter und THz angeordnet sind (schraffierter Bereich in Figur 1). Die Ventile müssen einerseits das Nachsaugen des THz's ermöglichen, einen gewissen Druck, bei schnellem Antritt, erzeugen und andererseits den THz mit dem Behälter verbinden, sodass kein Restdruck in der Bremsanlage verbleibt. Die Ventile auf Figuren 3 bis 7 erfüllen diese Aufgabe.

Ausführungsbeispiel nach Figur 3: Elastisches Bauteil (13) ermöglicht das Nachsaugen, der federbelastete (8) Kolben (5) gibt ab einem bestimmten Druck den Weg zu einem oder mehreren Kanälen (15) frei. Drosselbohrung (5) ermöglicht einen Druckausgleich der Bremsanlage in unbetätigtem Zustand.

Ausführungsbeispiel nach Figur 4: Anstelle des Kolbens (5) ist hier als Überdruckventil das in die Einheit integrierte Ventil (16) vorgesehen.

Ausführungsbeispiel nach Figur 6: Eine platzsparende Bauform mit einfacher Wirkweise ist ein Elastomer umgreifendes Bauteil (z.B. Kunststoff)., bei dem, durch entsprechende Aussteifung und dem Zusammenspiel mit der Behälterkontur die Gummilippen (23 und 22) die erforderlichen Ventilfunktionen ermöglichen, und gleichzeitig das Ventil dichtend im Behälter fixiert ist, während die Flächen (1) aus einer flüssigkeitsdurchlässigen Membrane bestehen, die in einem druckstandhaltenden ausgesteiften Kunststoffteil gehalten

sind. Diese Membranflächen sorgen für den Restdruckabbau in der Bremsanlage mit dem Vorteil das sie schmutzunempfindlicher und konsistenzunabhängiger sind als eine Drosselbohrung.

Rüstungsbeispiel nach Figur 5: Überdruckfunktion wie Figur 6 durch die Gummilippe 3 dargestellt, wurde hier durch eine funktionsverbessertes Ventil ersetzt. Dieses Ventil besteht durch ein, ab einem bestimmten Druck nachgiebigen Bauteil z. B. gummiertes dünnes Federblech (24) das entsprechende Bohrungen abdeckt.

Durch die Erfindung ergeben sich folgende Vorteile:

Pedalwegverkürzung

Keine Packagingprobleme

Kostengünstiges, sicheres Konzept

Erprobte Zentralventile werden weitgehend beibehalten (ABS-fähig)

ZV-Schließweg ohne Auswirkung auf den Pedalhub

**Patentansprüche:**

- 1) Hauptzylinder-Behälter-Einheit (1, 3) für eine Bremsanlage mit mindestens einer in einem Zylindergehäuse gebildeten Druckkammer und mindestens einem Verbindungsweg zwischen der Druckkammer und dem Ausgleichbehälter (3), der über einen Anschluß (18) mit dem Hauptzylinder (1) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Verbindungsweg ein von einem Druckgefälle abhängig schaltendes Mehrfachventil (4) vorgesehen ist, welches bei einem niedrigen positiven Druckgefälle zwischen Druckkammer und Ausgleichbehälter einen hohen Strömungswiderstand aufweist oder schließt und bei einem niedrigen negativen Druckgefälle öffnet.
- 2) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mehrfachventil (4) bei einem hohen positiven Druckgefälle öffnet.
- 3) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mehrfachventil (4) über einen gedrosselten Parallelweg (5) überbrückt ist, welches einem niedrigen positiven Druckgefälle zwischen Druckkammer und Ausgleichsbehälter einen hohen Strömungswiderstand entgegensetzt.
- 4) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mehrfachventil (4) in den Anschlußbereich (18) zwischen Hauptzylinder (1) und Behälter (3) eingefügt ist.
- 5) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 4, **dadurch**

**gekennzeichnet**, daß das Mehrfachventil (4) in einen Anschlußstutzen (18) des Behälters (3) angeordnet ist.

- 6) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptzylinder (1) mit einem Zentralventil und/oder einer Nachlaufbohrung versehen ist und daß das Mehrfachventil (4) in den Verbindungsweg zwischen zwischen Zentralventil beziehungsweise Nachlaufbohrung und Behälter (3) geschaltet ist.
- 7) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mehrfachventil (4) ein Ventilgehäuse besitzt, daß in dem Ventilgehäuse ein Ventilsitz (10) eines ersten Ventils (13) längs verschiebbar angeordnet ist und daß der Ventilsitz (10) des ersten Ventils (13) den Ventilkörper eines zweiten Ventils (15) bildet (Figur 1).
- 8) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 3 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ventilkörper (10) den gedrosselten Parallelweg (5) zumindest teilweise begrenzt.
- 9) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Ventile durch zwei Dichtlippen (21, 23) eines Dichtelementes gebildet sind, die in dem Verbindungsweg Verbindungsöffnungen des Ventilkörpers (22) in der einen und in der anderen Richtung druckabhängig sperren.
- 10) Hauptzylinder-Behälter-Einheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ventilkörper mit einem permeablen

- 12 -

Material (21) versehen ist, welches auch bei niedrigen positiven Druckkammer der einen hohen Strömungswiderstand besitzt.

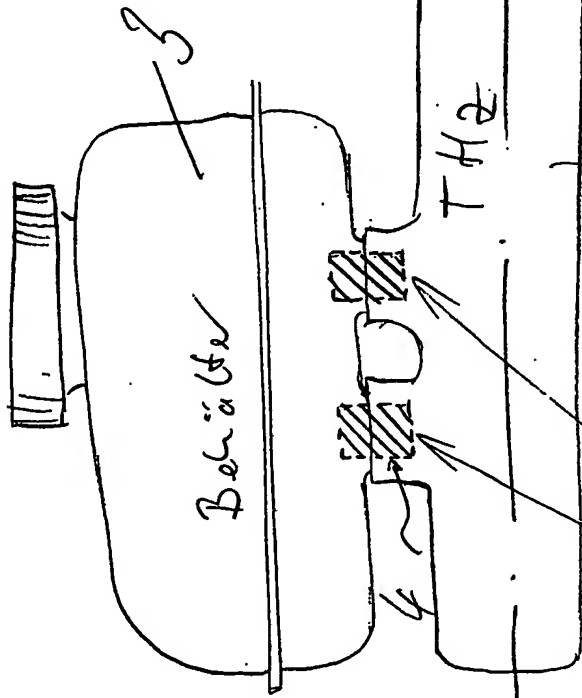
**Zusammenfassung:**

**Hauptzylinder-Behälter-Einheit**

Die Erfindung betrifft eine Hauptzylinder-Behälterereinheit (1, 3) für eine Bremsanlage. Um den Leerweg zu verkürzen wird angestrebt den Abfluß von Druckmittel beim Betätigen der Bremse schon dann stark herabzusetzen, wenn die Verbindung zwischen Druckkammer des Hauptzylinders und Behälter noch nicht durch den durch über Fußkraft betätigten Kolben verschlossen wird. Um zusätzlich noch ein Nachsaugen in Richtungspumpe und ein Ablassen des Druckmittels aus den Radzylindern für die Fälle zu ermöglichen, in denen die Bremse nicht durch Fußkraft ausgelöst wird (ABS, ESP, ASR) wird ein Mehrfachventil (4) bevorzugt in den Anschlußstutzen (18) des Behälters (3) eingefügt.

Fig. 3

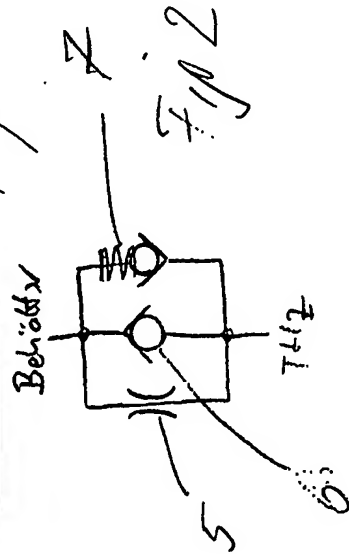
Fig. 7



Booster

2

Schaltbild:



Blatt 1

Fig. 3

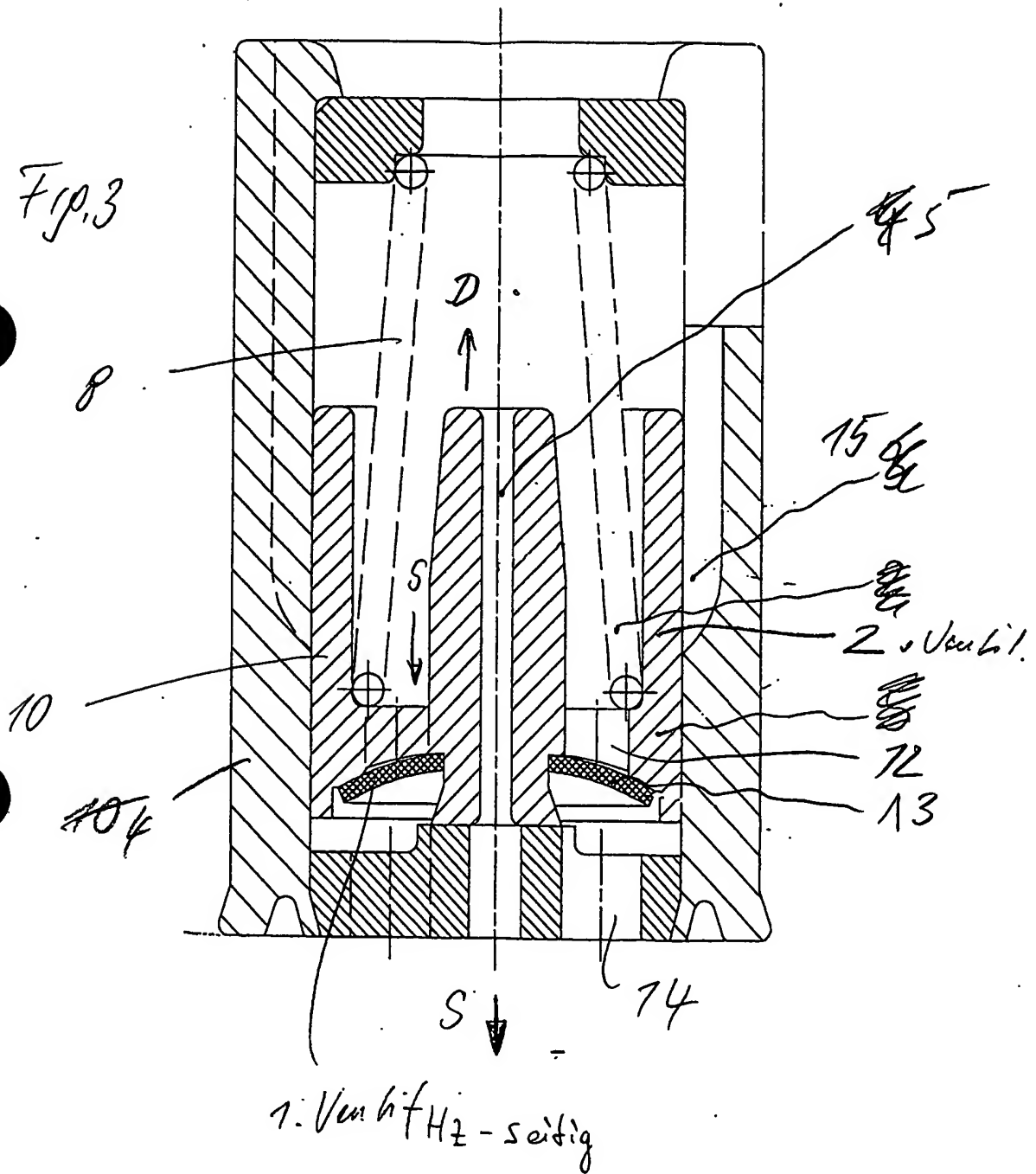
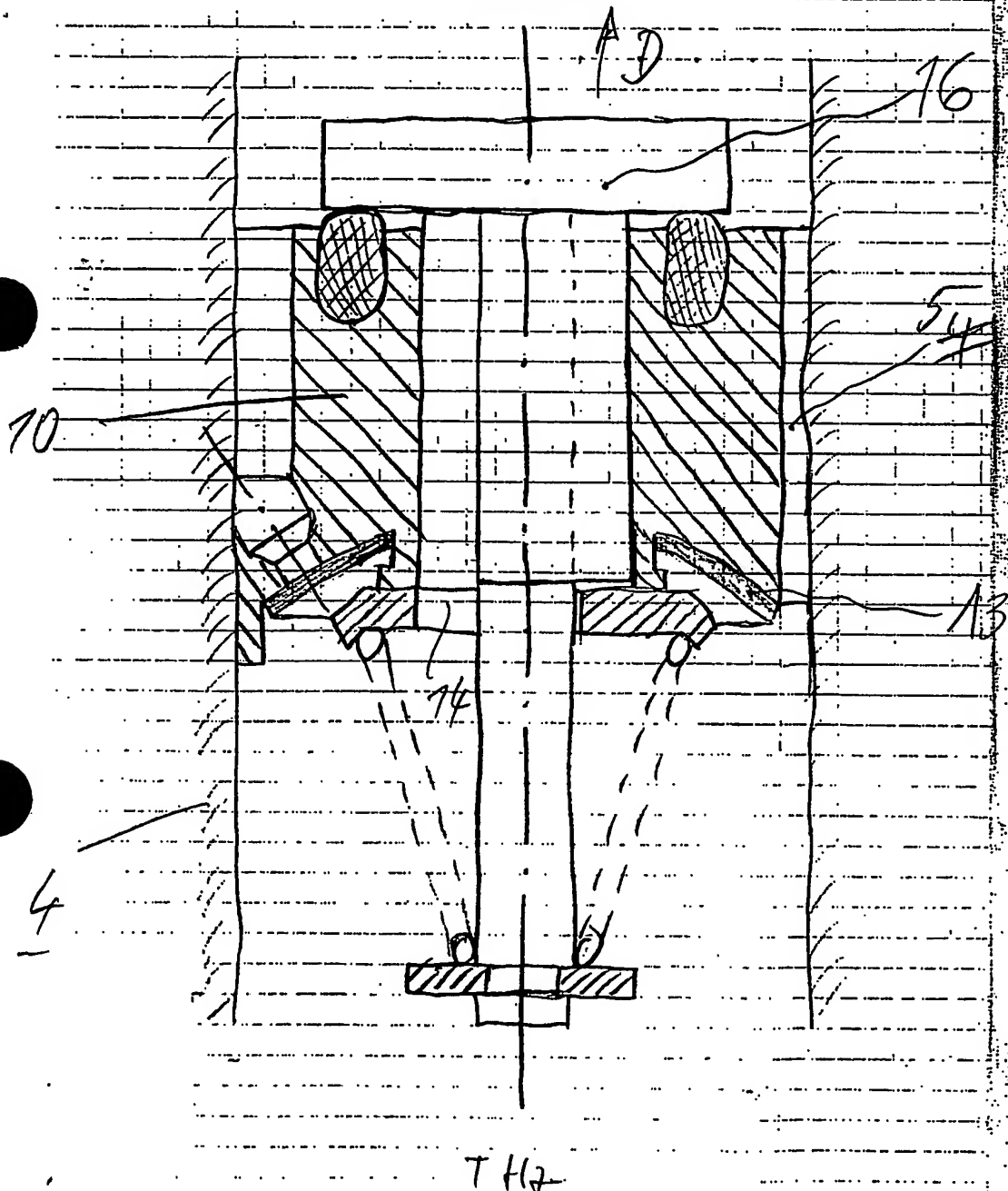




Fig. 4

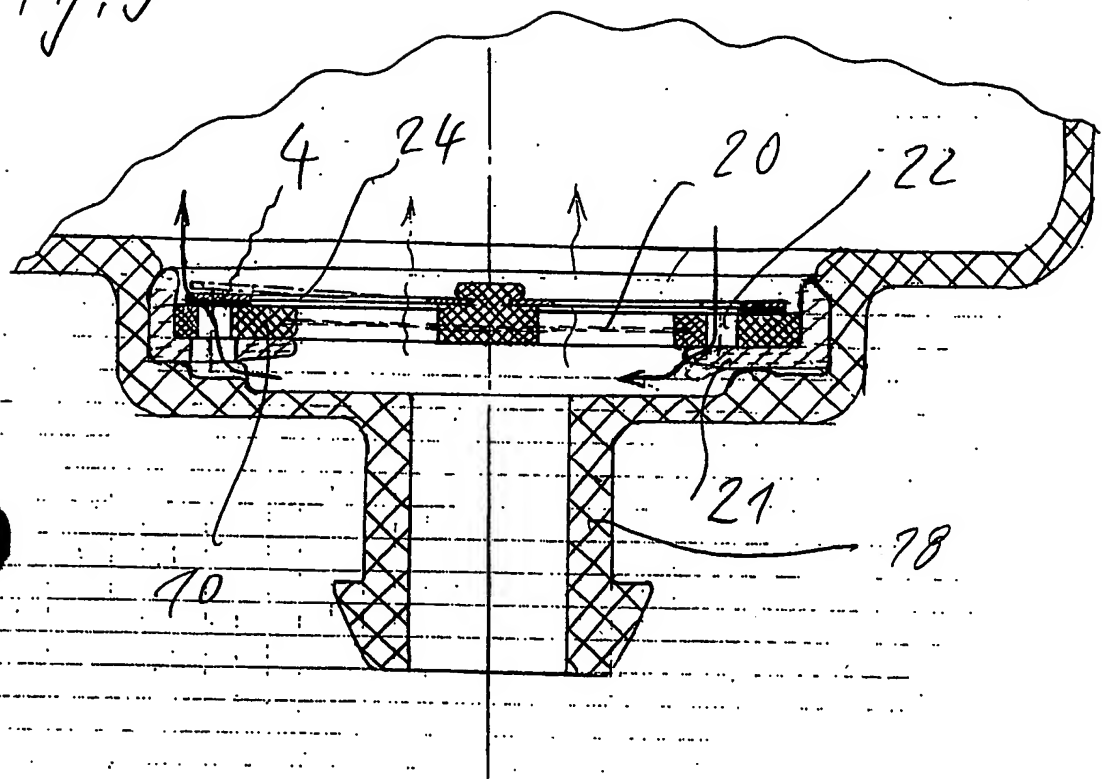
Blatt 2

Behälter



Blatt 411

Fig. 5



BEST AVAILABLE COPY

Blatt ~~(4)~~ 6  
(Membrane)

